

УТОЧНЕННЫЙ ПОДХОД К РАСЧЕТУ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ ПРИ ЯВЛЕНИЯХ НЕЛИНЕЙНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

Барбашов И.В., Горелков С.А., Ковриженко Я.Г.

*Национальный технический университет
«Харковский политехнический институт», г. Харьков*

Интенсивное развитие электрификации всех отраслей народного хозяйства, охрана экологической среды обуславливают применение в системе электроснабжения ПС 110 кВ глубокого ввода, располагающихся, как правило, на ограниченных по размерам площадках (не превышающих) 2000 м². Одновременно, рост мощности электрических сетей с эффективно заземленной нейтралью ведет к увеличению токов однофазного короткого замыкания (ОКЗ), стекающих с ЗУ. Проведенные в ХПИ экспериментальные исследования заземлителей различной степени сложности при токах ОКЗ дают основание считать по меньшей мере спорным положение о работе в установившемся режиме ЗУ ПС 110 кВ при коротких замыканиях на землю. Так было экспериментально установлено снижение удельного сопротивления грунта вблизи заземлителей из-за процессов электрических разрядов в грунте и повышения электролитической проводимости. Появилась задача – разработки метода расчета электрических характеристик ограниченных по размерам заземлителей при стекания с них токов ОКЗ. Учет явлений нелинейности электрического сопротивления грунта, проявляющегося в режиме стекания с ЗУ тока ОКЗ, предлагается учитывать введением двух зон электропроводности. Прилегающая к электродам зона электрических разрядов, ограниченная эллипсоидами вращения, на поверхности которых напряженность электрического поля достигает пробивного значения $E_{пр}$, имеет удельное сопротивление пренебрежимо малое по сравнению со значением в исходном состоянии грунта. Располагаемая далее зона повышенной электролитической проводимости включает в себя ряд подзон; в пределах каждой подзоны удельное сопротивление грунта принимается неизменным и определяется из зависимости от плотности тока и времени его протекания. Использование разработанной методики при проектировании ЗУ дает предпосылки упростить конструкцию и снизить металлоемкость ЗУ за счёт повышения достоверности определения сопротивлений и напряжений прикосновения. При разработке алгоритма расчета ЗУ предлагается использование итерационного метода. Начальное приближение включает решение линейной задачи. Затем последовательно уточняются сопротивления и напряжения прикосновения заземлителя при нелинейности удельного сопротивления грунта. Для этого в матрицу собственных и взаимных сопротивлений на каждом шаге вводятся значения сопротивлений элементов ЗУ с учетом явлений электрического разряда в "ближней" зоне и изменения электролитической проводимости в «дальней».